Ueber

Myositis ossificans traumatica

besonders nach Ellenbogenverrenkungen.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

in der

Medizin, Chirurgie und Geburtshilfe

einer

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Universität Leipzig

vorgelegt von

H. Kessler

aus Leipzig.

ACAD. LUND. BAT. BIBL.

LEIPZIG.
Druck von Emil Lehmann
1910.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
zu Leipzig. 25. Juli 1910.

Referent: Herr Geh. Med. Rat Dr. Prof. Trendelenburg.

Ueber Myositis ossificans traumatica

besonders nach Ellenbogenverrenkungen.

Aus der chirurgisch-orthopädischen Klinik des Herrn Dr. Gaugele Zwickau.

Bei Muskelverknöcherungen unterscheidet man im Allgemeinen zwei Formen: 1. die progressive und 2. die traumatische. Die Myositis ossificans progressiva ist eine chronische Erkrankung, die meist im jugendlichen Alter beginnt, langsam eine Muskelgruppe nach der anderen ergreift, mit Ausnahme von Herz, Zwerchfell, Kehlkopf und Zunge und von den meisten Autoren auf eine Konstitutionsanamalie geschoben wird, zumal in zahlreichen Fällen auch Mikrodaktylie und andere Abnormitäten bestanden. Die traumatische Form dagegen, so bezeichnet, weil sie nach einmaligem größeren oder zahlreich wiederholten kleineren Insulten auf dieselbe Stelle entsteht, bleibt stets auf den Ort des Traumas beschränkt und ist an sich an keine Altersgrenze gebunden. Nur von dieser letzteren Art der Muskervelknöcherungen soll hier die Rede sein, höchstens hier und da auf die progressive Form hingewiesen werden. In der chirurgisch-orthopädischen Klinik des Herrn Dr. Gaugele-Zwickau, in der ich in den Sommermonaten 1909 als Medizinalpraktikant beschäftigt war, und der zahlreiche Patienten von den Unfallberufsgenossenschaften zur Begutachtung zugewiesen werden, kamen drei Fälle zur Beobachtung. Zwei Fälle wurden mir von Herrn Medizinalrat Prof. Dr. Braun (Krankenstift Zwickau) in liebenswürdigster Weise überlassen, und einen

6. nur kurz erwähnten Fall konnte ich selbst beobachten. Ich lasse hier zuerst die Krankengeschichten und die Röntgenbefunde folgen und werde dann auf eine Allgemeinbesprechung übergehen.

Fall 1. Rudolf Friedrich Sch., Sattlermeister aus Falkenstein, 45 Jahre alt, großer kräftiger vollkommen gesunder Mann.

Der Genannte erlitt am 1. März 1906 eine vollständige Ausrenkung beider Vorderarmknochen des rechten Armes nach hinten. Der herbeigerufene Arzt Dr. Haberkorn-Falkenstein reponierte an demselben Tage, legte einen Verband an und schickte den Patienten zur Röntgendurchleuchtung in die Klinik des Herr Dr. Gaugele-Zwickau. Die daselbst am folgenden Tage vorgenommene Durchleuchtung ergab absolut nichts Abnormes. Die Platte zeigte eine vollkommene Reposition beider Vorderarmknochen. Knochenverletzungen und Absprengungen sind nicht zu finden (Fig. 1). Der Patient wurde dem behandelnden Arzt zurückgeschickt, dessen Therapie vom 5. Tage nach dem Unfall ab in Massage, Heißluftdouche, aktiven und passiven Bewegungsübungen bestand. Nach fast vollkommener Abschwellung und geringer Besserung in der Beweglichkeit trat hierin bald wieder eine Verschlechterung ein, die auch bei Fortsetzung obiger Therapie nicht weichen wollte. Auf Veranlassung der Gesellschaft, bei welcher der Verletzte gegen Unfall versichert war, wurde der Patient zur nochmaligen Untersuchung in die oben angeführte Klinik verwiesen, und es ergab sich am 11. Juni 1906, also 15 Wochen nach dem Unfall folgender Befund: Der Patient selbst machte folgende Angaben; Ich kann den Arm im Ellenbogengelenk nicht vollkommen strecken, noch mehr behindert ist die Beugung. Bei angestrengter Arbeit bekomme ich starke

Schmerzen, die sich besonders auf die Innenseite des Ellenbogengelenkes erstrecken, die aber in der Ruhe wieder verschwinden. Dabei macht sich auch ein kribbelndes Gefühl in der Hand bemerkbar, besonders auf der Kleinfingerseite, was manchmal ziemlich schmerzhaft wird. Mir fehlt die Kraft und die Ausdauer im ganzen rechten Arm, so daß ich kaum länger als 10 Minuten hintereinander arbeiten kann. Objektiv war folgendes festzustellen; Die Muskulatur des rechten Armes ist kräftig entwickelt; sie fühlt sich jedoch etwas schlaffer an, als auf der gesunden linken Seite, Der rechte Arm wird im Ellenbogengelenk in einer Beugestellung von 20° gehalten. Eine weitere Streckung ist weder aktiv noch passiv möglich. Die ganze Gegend des Ellenbogengelenkes erscheint verbreitert und geschwellt, besonders springt der innere Epicondylus des Oberarmknochens stark hervor. Diese Stelle ist auch auf Druck noch sehr empfindlich. Der Umfang des Gelenkes beträgt rechts 3 cm mehr als links, 29 cm rechts zu 26 cm links. Ebenso ist der Oberarm oberhalb des Ellenbogengelenkes stark verbreitert. In dieser Gegend fühlt sich die Beugemuskulatur derb und fest, beinahe knöchern an. Bei genauerer Untersuchung gelingt es eine längliche ca. apfelgroße Geschwulst abzutasten, die schräg von innen unten nach oben außen verlaufend, dicht über dem Ellenbogengelenk liegt und verschieblich ist. Man hat beim Verschieben das Gefühl, als ob sich die Geschwulst an den Extremitätenknochen festhakte, und beim Versuch sie hin und her zu schieben aus- und einschnappte. Die Beweglichkeit im Ellenbogengelenk ist noch bedeutend vermindert. Die Streckung rechts ist nur bis 160° möglich gegenüber der normalen Streckung von 180° links. Auch die Beugefähigkeit ist rechts stark beschränkt; der Patient kann hier den

Arm nur bis 100° strecken gegenüber bis 50° des normalen linken Armes. Die Pronation sowie die Supination ist vielleicht etwas, jedoch ganz minimal behindert. Bei allen Bewegungen im Ellenbogengelenk fühlt man daselbst ein deutliches Knirschen und Knacken. Auch die aktive Beweglichkeit im rechten Schultergelenk ist etwas behindert. Der Patient bekommt beim Heben des Armes nach vorn Schmerzen in der unteren Hälfte der Vorderseite des Oberarmes und kann ihn deshalb nicht höher heben als 110°. Etwas abnormes ist am Schultergelenk weder zu sehen noch zu fühlen. Die Umfänge der Oberarme, 10 cm oberhalb des Olecranon gemessen, betragen rechts 29 cm, links 28 cm. Die Vorderarme an den stärksten Stellen beiderseits 27 cm. Sensibilitätsstörungen bestehen nirgends. Der Patient drückt am Dynamometer rechts 50, links 90 Einheiten. Der Röntgenologische Befund (Fig. II) war folgender: Bei radioulnarer Aufnahme liegt vor dem distalen Ende des Oberarmknochens, von diesen durchschnittlich 1 cm getrennt, den Gelenkspalt überbrückend, bis fast zum collum radii reichend, ein in seinen größten Ausdehnungen $8^3/_4$ cm langer und $3^1/_2$ cm breiter Schatten. Derselbe spitzt sich proximal langsam, distal schneller zu, so daß seine Form im großen und ganzen der einer Spindel ähnelt. Die proximale Spitze ist leicht humeruswärts geneigt, und scheint an ihr zwischen ihr und humerus ein je 1 cm langer und breiter, schwacher Schatten zu hängen, der die gleiche Form hat, wie ein dreikant hohlgeschliffener Degen auf dem Querschnitt. Auf der Höhe der Epicondylen des humerus biegt nach diesen ein $1^1/_2$ cm breiter kompakter Schatten ab. Zwischen beiden ist noch eine schmale, aber deutlich hellere Zone zu bemerken, und die Epicondylenconturen scheinen deutlich durch. Die untere kürzere Spitze der Spindel überbrückt den Gelenk-

spalt, und läßt zwischen sich und dem Radiusköpfchen ein ca. $^1/_4$ cm breites helleres, dem Muskelschatten gleichendes, Gebiet. Was nun die Intensität und die Struktur des Schattens betrifft, so wäre darüber folgendes zu sagen: Am tiefsten, dichtesten ist er an der Stelle, wo er nach den Epicondylen abbiegt, in einer Form von zwei rechtwinkelig zu einander stehenden Schenkeln von je 1 cm Breite und Länge, von denen der eine Schenkel dem humerus ungefähr parallel läuft, während der andere die oben erwähnte Abbiegung nach den Epicondylen des humerus selbst ist. Von den Ecken des proximal weisenden Schenkels gehen dunklere Streifen ab, die wiederum von anderen schmalen Schatten gequert werden, so daß sie hellere Stellen zwischen sich lassen, die nur wenig dunkler als der Muskelschatten sind. Die Streifen verlaufen in der Hauptsache in der Längsrichtung des Oberarmes, also auch in der Längsrichtung der Oberarmmuskeln. Am weitesten vom Oberarmknochen entfernt, also am nächsten unter der Oberarmoberfläche, zieht sich noch ein dunkler Streifen über die Neubildung von oben bis unten hin, der überall mehr weniger deutlich von dem Muskelschatten abgrenzbar ist und ungefähr in der Mitte eine Verwölbung nach der Ellenbeuge zeigt. Der Schatten der distalen Spitze der Spindel zeigt dann wieder eine geringere Intensität, ähnlich der oberen Spitze. In dem ganzen Gebilde kann man deutlich Knochenstruktur erkennen, wie ein Vergleich mit dem normalen Ober- und Vorderarmknochen zeigt. Bei dorsoventraler Aufnahme (Fig. III) sieht man den Schatten wiederum vor dem distalen Ende des humerus, und zwar schräg von oben außen nach unten innen verlaufend, dieselbe Lage, die der musculus brachialis inne hat. Medial überragt der Schatten den Oberarmknochen um ca. 1—2 cm. Bei dieser Aufnahme erscheint das obere Ende nicht so spitz

wie bei seitlicher Aufnahme. Der Schatten läuft dann, sich bis auf $3^1/_2$ cm verbreiternd über die fossa coronoidea hinweg, gibt dann einen Ausläufer nach der Ulna ab, während sein Hauptteil nach dem medialen epicondylus des humerus zieht und diesen ca. 2 cm medial- sowie ein klein wenig proximalwärts überragt. Auf den ersten Blick scheint es, als ob der medialwärts gerichtete Schatten aus Absprengungen bestände, doch bei genauerer Betrachtung und beim Vergleich mit normalen Aufnahmen sieht man, daß die Conturen der Oberarmknochen noch unverletzt deutlich und scharf bestehen. Auch bei dieser Aufnahme ist Knochenstruktur zu erkennen. Auf meine Aufforderung stellte sich der Patient am 8. Mai 1909 wieder vor. Er gab damals an, daß sich die Beschwerden etwas gebessert hätten; die Beweglichkeit habe etwas zugenommen; die Kraft sei wieder größer geworden; auch könne er wieder andauernder ohne Ermüdung arbeiten; im Großen und Ganzen sei es aber noch „gar nicht recht schön," denn an starken Arbeitstagen habe er manchmal doch noch recht starke Schmerzen an der Innenseite des Ellenbogengelenkes. Objektiv war der Tumor noch deutlich zu konstatieren; die Streckungsbehinderung war dieselbe geblieben, es fehlten immer noch 20°, die Beugemöglichkeit jedoch hatte um 30° zugenommen, so daß der Arm jetzt bis 70° gebeugt werden konnte, gegenüber 50° der normalen linken Seite. Pro- und Supination waren gänzlich frei. Wenn wir nun die Röntgenaufnahme von diesem Tage (Fig. IV) und zwar wiederum zuerst die seitliche betrachten, so fällt auf den ersten Blick die starke Zunahme der Schattenintensität auf; die schmalen Schattenstreifen haben sich stark verbreitert auf Kosten der helleren Stellen innerhalb des Gebildes, sie sind bedeutend intensiver geworden, und ist es infolgedessen viel deutlicher vom

Muskelschatten abgrenzbar. Sein proximaler Teil hat sich vom Oberarmknochen etwas abgebogen, so daß er jetzt mit diesem einen Winkel von 35° bildet, gegen 20° früher; er liegt also näher unter der Haut. Der Schatten hat in seiner Länge sowohl als in seiner Breite abgenommen, er mißt jetzt nur noch $8^1/_1 : 2^3/_4$ cm in seinen größten Ausdehnungen. Die oben beschriebene Abzweigung nach den Condylen scheint etwas stärker geworden zu sein. Die Condylenconturen sind nicht mehr so deutlich wie früher, vielleicht hat sich an dem distalen Teil der Abbiegung eine Verbindung mit dem Oberarmknochen gebildet, wogegen allerdings die deutliche Verschieblichkeit des Gebildes spräche; vielleicht wäre es auch möglich; daß er an einer dünneren Stelle abgebrochen wäre. Nicht mehr zu sehen ist der schwache Schatten, der an der proximalen Spitze zwischen ihr und humerus vorhanden war, ebenso kaum die Vorwölbung auf der Längsseite des Gebildes nach der Ellenbeuge zu. Die Struktur ist die eines derben festen Knochens. Man hat den Eindruck, als ob ein größeres Gebilde von lockerem Gewebe auf einen kleineren Raum zusammengepreßt und dabei compacter geworden wäre. Die nicht besonders gut gelungene Aufnahme von vorn nach hinten läßt auch den deutlichen Rückgang, d. h. Verkleinerung des Muskelknochens erkennen. Medialwärts überragt er kaum noch den Oberarmknochen, und auch neben dem medialen Epicondylus ist ein deutlicher Rückgang zu konstatieren. Ganz so stark, als wie es auf den ersten Blick bei einem Vergleich von Fig. III und V scheint, ist der Rückgang jedoch nicht, denn die Aufnahme V ist nicht genau von vorn nach hinten gemacht, sondern etwas schräg, und dadurch erscheinen die Gebilde etwas verkürzt. Am 15. Juni 1910 untersuchte ich den Patienten wiederum. Er machte noch dieselben Angaben wie das Jahr vorher. Die Schmerzen

seien nach angestrengter Arbeit oft doch noch recht große, besonders störe ihn jetzt das Kribbeln in der Hand und wiederum besonders auf der Kleinfingerseite. Die Beweglichkeit sei auch kaum größer geworden, was auch objektiv zu bestätigen war. Die Muskulatur fühlte sich wohl gleich straff an auf beiden Seiten. Der Umfang des Ellenbogengelenkes betrug nur noch 2 cm mehr als links, gegenüber 3 cm im Jahre 1906. Sensibilitätsstörungen bestanden nirgends. Der Tumor war noch unter Knacken und denselben Erscheinungen wie früher verschieblich. Im großen und ganzen war also wiederum eine, wenn auch sehr minimale, Besserung zu konstatieren. Die Röntgenaufnahme vom gleichen Tage zeigt ebenfalls einen Rückgang. Der Schatten ist nicht nur in seiner Länge und Breite kleiner geworden, sondern auch die Dichte hat nachgelassen. Der Schatten ähnelt bei oberflächlicher Betrachtung jetzt wieder dem der Aufnahme vom 11. 6. 06, nur daß jetzt eine schöne scharfe Zeichnung der einzelnen Knochenbälkchen und -Spangen mit exacten helleren Partien dazwischen zu sehen ist, während damals dies alles verschwommen, ungenau gezeichnet war. Der Schatten der Abbiegung nach den Condylen ist auch wieder zarter geworden, und zwischen processus coronoideus der Ulna, der Trochlea des humerus und dem Muskelknochen sind wieder schmale hellere Zonen zu bemerken, die auf Fig. IV wohl nur der undeutlicheren Aufnahme wegen nicht so klar zu Tage traten.

Fall 2. Alfred Max R., Fabrikarbeiter aus Tannenbergsthal, 33 Jahre alt, mittelgroßer, mittelkräftiger Mann mit gesunden inneren Organen. Am 3. März 1909 rutschte Patient auf glattem Pflaster aus, fiel bei gestrecktem Arm auf die Hand, und renkte sich dabei den linken Vorderarm im Ellenbogengelenk nach hinten aus. Der zugezogene Arzt

(Dr. Lange-Schönheide) reponierte 3 Stunden nach dem Unfall, legte in rechtwinkliger Stellung einen Schienenverband an. Nach 10 Tagen wurde derselbe abgenommen, und es wurde mit Massage, activen und passiven Bewegungsübungen begonnen. Die ersten Tage ließ sich eine geringe Besserung bezgl. der Schwellung und Beweglichkeit bemerken, die aber bald sistierte, ja es trat sogar eine Verschlechterung ein. Das Ellenbogengelenk wurde wieder etwas dicker, und die Beweglichkeit nahm wieder ab. Der Arzt schickte den Patienten deshalb ins Kgl. Krankenstift in Zwickau zur Röntgendurchleuchtung, die am 30. 3. 09 folgendes Resultat ergab (Fig. 1). Auf der Beugeseite des Ellenbogengelenkes, ca. $^3/_4$ cm vom humerus und 5 cm vom Gelenkspalt entfernt, sieht man einen schwachen, kirschgroßen unregelmäßig geformten Schatten, der nach dem Unterarm zu mehrere zackige Fortsätze aussendet. Trotz der geringen Schattenintensität lassen sich innerhalb des Gebildes noch zwei hellere ca. erbsengroße Stellen erkennen, Dann liegt vor dem Gelenkspalt ein zweiter Schatten; nur um weniges intensiver und kleiner als jener. Er grenzt direkt an den Oberarm, die Grenze der Epicondylen ist jedoch bei genauerer Betrachtung noch als feine Linie zu erkennen. Humeruswärts ist er gut abgrenzbar, während er nach der Ellenbeuge zu ohne nachweisbare Grenze in den Muskelschatten übergeht. Distalwärts von diesem eben beschriebenen Gebilde, von ihm durch eine schmale hellere Zone getrennt, liegt noch ein erbsengroßer Schatten von ungefähr gleicher Intensität wie die beiden anderen. Er ist ebenfalls nach dem Vorderarmknochen zu gut abgrenzbar, während er nach der Ellenbeuge zu sich in dem Muskelschatten verliert. Auf der Streckseite des humerus, dicht proximal vom Olecranon sieht man eine ca. 2 cm lange und $^1/_2$ cm breite Auflagerung

von geringer Schattenintensität. Die Grenzlinie des Oberarmknochens ist an dieser Stelle nicht so schön scharf gezeichnet wie oberhalb. Die Conturen des olecranon selbst sind vollständig glatt und scharf. Bei der Aufnahme von vorn nach hinten (Fig. 2) findet man dicht neben dem lateralen Epicondylus einen schwachen Schatten, der sich auch noch vor den Epicondylus zu lagern scheint, dessen Conturen deshalb nur schwer mit Sicherheit festzustellen sind. Dicht unterhalb des medialen Epicondylus, besser auf der Platte als auf dem Abzug zu sehen, befindet sich noch ein kleiner ganz schwacher Schatten. Am 4. Juli 1909 stellte sich R. auf meine Aufforderung bei mir vor; die Untersuchung ergab folgenden Befund: Der Patient klagt nur wenig über seinen Arm. Schmerzen habe er eigentlich keine, nur ermüde der Arm bedeutend eher wie früher. Der mediale Epicondylus sprang deutlich mehr vor als rechts, er fühlte sich auch verdickt an; ebenso schien in der Gegend des Radiusköpfchens, nach dem Gelenkspalt zu, eine Verdickung zu bestehen. Die Beweglichkeit war im Strecken um 25° behindert: gebeugt wurde der linke Arm bis 55°, der normale rechte bis 40°. Pro- und Supination waren frei. Die Muskulatur ist links etwas besser wie rechts. Die Maße betrugen am Oberarm rechts $25^1/_4$ cm, links $23^1/_2$ cm (10 cm oberhalb des olecranon gemessen), an den stärksten Stellen der Vorderarme rechts wie links 25 cm. Das rechte Ellenbogengelenk hat einen Umfang von 26 cm, das linke einen Umfang von $27^1/_2$ cm. Röntgenologischer Befund: (Fig. 3). Sämtliche Schatten in der Ellenbeuge sind kleiner und intensiver geworden. Sie lassen sich jetzt allenthalben deutlich vom Muskelschatten abgrenzen, und zeigen Knochenstruktur. Das Gebilde direkt vor dem Epicondylus des humerus hat sich ebenfalls differenziert, und sind jetzt die

Grenzen beider deutlich und scharf, so daß wohl kaum ein fester Zusammenhang angenommen werden kann. Eine bedeutende Aenderung ist jedoch auf der Streckseite des humerus vor sich gegangen. Es hat den Anschein, als ob der oben beschriebene Schatten sich vom humerus losgelöst, auf ca. Erbsengröße bei zunehmender Schattenintensität zusammengeballt und auf den in die fossa olecrani eingreifenden Zacken des olecranon gelegt hätte. Zwischen beiden besteht zwar noch eine hellere Zone, jedoch sind die Conturen des olecranon, sowie die fossa olecrani nicht mehr so glatt und scharf wie im März. Auch bei der Aufnahme von vorn nach hinten (Fig. 4) ist sofort eine Zunahme der Schattenintensität der Gebilde an den Epicondylen zu constatieren, besonders deutlich ist das am medialen Epicondylus, was bei der ersten Aufnahme nur ganz schwach angedeutet war. Die Conturen des Oberarmknochens sind zwar noch durchzusehen, jedoch nicht mit solcher Deutlichkeit und Schärfe, daß man mit Sicherheit behaupten könnte, Neubildung und Extremitätenknochen seien sicher ohne Zusammenhang. Ebenso verhält es sich am lateralen Epicondylus. Am 15. Juni 1910 stellte sich Pat. abermals vor, und es war wiederum eine Besserung festzustellen. Die Muskulatur ist straffer geworden. Der linke Oberarm steht nur noch $^1/_2$ cm hinter dem rechten an Umfang zurück, gegen $1^3/_4$ cm im Juni 1909; ebenso hat sich die Muskulatur des Vorderarms gehoben. Der Umfang des Gelenkes selbst ist jedoch noch derselbe. Die Beweglichkeit ist auch eine größere geworden; sie hat sich im Beugen sowohl wie im Strecken um je 5° gehoben, so daß der Arm jetzt bis 160° gestreckt und bis 50° gebeugt wird. Dem objektiven Befund entsprachen auch die Angaben des Patienten, der erklärte, er habe jetzt wieder volle Kraft im Arm, und die

geringe Beweglichkeitsbeschränkung störe ihn fast nicht. Auch röntgenologisch ist ein Rückgang der Neubildungen in der Ellenbeugung zu sehen (Fig. 5). Der Schatten vor dem humerus ist auf ca. die Hälfte zurückgegangen, hat aber dabei an Schattenintensität um das Doppelte zugenommen, Die Form, die beiden Zacken nach dem Unterarm zu, ist dieselbe geblieben. Das ganze Gebilde hat sich dem Gelenkspalt bedeutend genähert. Ganz bedeutend kleiner, jedoch auch intensiver ist der Schatten vor dem Gelenkspalt geworden. Der vor diesem letzteren Gebilde auf Fig. 3 liegende lang gestreckte nadelförmige Schatten ist nur noch ganz schwach angedeutet. Die auf Fig. 3 beginnenden Veränderungen am olecranon scheinen zum Abschluß gekommen zu sein. Die Conturen des Oberarmknochens sind jetzt deutlich, scharf und normal (vergl. Fig. 1 u. Fig. 3). Die Auflagerung auf dem olecranon hat sich mit diesem verbunden, die hellere Zone zwischen Auflagerung und olecranon (Fig. 3) ist verschwunden und bilden beide jetzt ein Ganzes; und wird dies wohl auch die Ursache der Beweglichkeitsbehinderung sein.

Fall 3. Frau Selma F., Spulerin 32 J. alt, nicht sehr kräftige, aber gesunde Frau. Am 20. September 1906 renkte sich die Frau durch Fall den rechten Vorderarm nach hinten aus. Die Ellenbogengelenksgegend schwoll schnell stark an, und der Arm konnte in diesem Gelenk nicht mehr bewegt werden. Am anderen Tag reponierte der herbeigerufene Arzt in Narkose. Die Schwellung nahm nach und nach ab, aber die Beweglichkeit wollte sich gar nicht recht bessern. Bei der am 12. März 1907 vorgenommenen Untersuchung (die Patientin wurde von der Berufsgenossenschaft der Klinik des Herrn Dr. Gaugele zur Unfallbegutachtung und zur orthopädischen Behandlung überwiesen) ergab sich folgender

Befund: Schon bei der Inspektion bemerkte man eine Verdickung des rechten Ellenbogengelenkes gegenüber dem linken; man tastete die Knochen des Ellenbogens mäßig verdickt durch, ohne jedoch einen bestimmten Tumor abgrenzen zu können. Die Muskulatur des rechten Armes war abgemagert und fühlte sich schlaff an. Die Maße betrugen am rechten Oberarm (10 cm oberhalb des olecranon gemessen) $20^1/_2$ cm, am linken $22^1/_4$ cm; der rechte Vorderarm maß an seiner dicksten Stelle 21, der linke $21^1/_2$ cm. Als Umfang des rechten Ellenbogengelenkes fand man 23, als Umfang des linken $21^1/_4$ cm. Die Beweglichkeit war noch stark beschränkt; die Patientin konnte den Arm nur bis 130° strecken, bei einer Excursionsfähigkeit von 60°; der Arm konnte also bis 70° gebeugt werden. Bei der seitlichen Röntgendurchleuchtung (Fig. A) sieht man auf der Platte in der Ellenbeuge vor dem distalsten Teil des humerus ein $3^1/_2$ cm langes und ca $^1/_2$ cm breites Knochengebilde. Es ist mit scharfen Grenzlinien deutlich differenziert vom umgebenden Muskelschatten, und zeigt in der Mitte einen ca. erbsengroßen dunkleren Ton als distal und proximal davon. Das proximale Ende läuft langsam stumpfspitz aus, während das untere hingegen mehr rechtwinklig abgeschnitten erscheint. Das ganze Gebilde läuft dem humerus parallel — also auch gleich gerichtet mit der Obermuskulatur — von jenem durch einen 1 cm breiteren helleren Muskelschatten getrennt. An der Grenze zwischen distalem und mittlerem Drittel sieht man eine Abzweigung, von gleicher Schattenintensität wie die Pole des Hauptgebildes humeruswärts ziehen, die jedoch zwischen sich und humerus eine schmale aber deutlich hellere Schicht läßt. Die Conturen des humerus sind an der Beugeseite scharf und deutlich. An der Streckseite des Oberknochens, ca. 4 cm von seinem distalen Ende beginnend, zieht sich eine 1 cm

breite Calluswucherung distalwärts, sich noch über das olecranon hinwegschiebend, von diesem jedoch durch eine schmale hellere Zone getrennt. Es hat den Anschein, als ob der in die fossa olecrani eingreifende Zahn des olecranon am Oberarm eine Verletzung gesetzt hätte, von welcher dann eine Calluswucherung ausgegangen ist, denn grade an dieser Stelle ist der Schatten am dichtesten, während er proximal und besonders distal davon bedeutend heller wird. An beiden Knochenneubildungen auf der Beuge- und Streckseite sieht man deutliche Knochenstruktur. Bei der Aufnahme von vorn nach hinten (Fig. B) ist von dem Gebilde in der Ellenbeuge kaum etwas zu sehen. Jedoch sieht man distal vom medialen Epicondylus, in der Ecke, die von diesem und der Trochlea gebildet wird, einen unregelmäßig geformten Schatten von etwas geringerer Intensität als den des humerus; dieses Gebilde läßt zwischen sich und Oberarmknochen eine ca. 2 mm breite hellere Zone, die wiederum überbrückt wird von schmalen dunkleren Streifen. Die Conturen des humerus sieht man, wenn auch nicht vollkommen scharf, so doch noch deutlich durch. Vielleicht handelt es sich hier um einige kleinere Absprengungen. Die Einsenkung oberhalb des medialen Epicondylus, die gebildet wird an der Stelle, wo die Dia- in die Epiphyse übergeht, wird leicht ausgefüllt von einem mitteldunklen Schatten, der einen kleinen Zacken proximalwärts abgibt; ebenso wird dieselbe Stelle an der lateralen Seite des humerus ausgefüllt. Diese beiden Schatten rühren wahrscheinlich von der Callusbildung auf der Streckseite her, die den Oberarmknochen auf beiden Seiten etwas überragt. Nach ca. 8wöchentlicher Behandlung mit activen und passiven Bewegungsübungen, Massage und Heißluftdouche kräftigte sich die Muskulatur und auch die Beweglichkeit wurde freier. Die Patientin konnte jetzt den Arm

bis 60° (vorher 70°) beugen und bis 140° (vorher 130°) strecken. Die Muskulatur des Oberarms hatte um $^1/_2$ cm zugenommen, das Ellenbogengelenk war um 1 cm abgeschwollen. Ungefähr zwei Jahre nach dieser letzten Untersuchung fand sich am 20. Juni 1909 fast genau derselbe Befund für Muskulatur und Beweglichkeit. Die nicht besonders gut gelungene Röntgenaufnahme (Fig. C) läßt aber doch einen geringen Rückgang der Knochenbildung in ihrem Umfang bei etwas größerer Schattenintensität erkennen, was nicht allzuschwer beim Vergleich zwischen Neubildung und normalem Knochenschatten der jeweiligen Aufnahme zu ersehen ist.

Fall 4. Richard K., Spinnmeister aus Steinpleiß, 46 J. alt, mittelgroßer kräftig gebauter Mann, in gutem Ernährungszustand, mit gesunden inneren Organen. Am 14. August 1907 wurde der Patient von einem Treibriemen erfaßt und auf die Seite geworfen. Dabei fiel er auf die rechte Hand und renkte sich den Arm im Ellenbogengelenk aus. Der herbeigerufene Arzt (San. Rat Dr. ? in Schiergiswalde) renkte den Arm noch am selben Tage ein und legte einen Verband an, der ca. 8 Tage liegen blieb. Darauf wurde der Patient täglich massiert, und er mußte den Arm fleißig bewegen. Die Schwellung des Armes, die anfangs noch ziemlich stark gewesen sein soll, hätte durch die Massage bald abgenommen, auch die Bewegung, die anfangs stark behindert war, nahm nach und nach wieder zu. Nach einiger Zeit, Patient kann die Zeit nicht mehr so genau angeben, sei es wieder schlechter geworden, es hätte aber nicht lange gedauert. Am 18. I. 09 wurde der Patient von der Unfallberufsgenossenschaft der Klinik des Herrn Dr. Gaugele zur Begutachtung überwiesen. Der Patient gab an bei der Arbeit im Ellenbogengelenk noch geringe Schmerzen zu haben. Auch käme es noch öfters

vor, daß der Arm einschliefe (der Patient sagt der Arm finge an zu singen); die Kraft sei fast so groß wie früher. Der objektive Befund war folgender: Der mediale Gelenkknorren des Oberarms ist deutlich stärker als links; Druckempfindlichkeit daselbst ist nicht vorhanden. Medial in der Gelenkbeuge ist ein harter verschieblicher Tumor von über Wallnußgröße zu fühlen. Umfaßt man das Ellenbogengelenk bei Bewegungen, so bemerkt man ein geringes Knacken. Die Bewegung ist nur um ein Weniges vermindert; Patient streckt den rechten Arm bis 160° (der linke Arm wird auch nicht vollkommen gestreckt), die Beugung ist rechts 7° geringer als links. Die Muskulatur ist straff, rechts etwas stärker als links. Röntgenbefund (Fig. a. Die Stellung bei der Aufnahme war keine glückliche): In der Ellenbeuge sieht man ein $6^3/_4$ cm langes und 2 cm breites Gebilde. Es liegt vor dem distalstem Teil des humerus, vor dem Gelenkspalt, und vor der Ulna. Der Schatten ist scharf gegen die umgebende Muskulatur abgrenzbar, von ungefähr rechteckiger Form. Proximal ist er bedeutend heller als distal, wo er der Schattendichte der Extremitätenknochen etwas näher kommt. Die Conturen der Vorderarmknochen sind deutlich und scharf, während hingegen die Schattengrenze der Trochlea humeri nicht mit Sicherheit festzustellen ist, wohl eher aus dem Grunde, weil sich bei der Aufnahme Schatten der Neubildung und des humerus decken, als weil Verwachsungen beständen. Im Gebilde selbst sieht man dunklere Längsstreifen und hellere Flecke. Am 1. Juli 1910 stellte sich der Patient auf meine Aufforderungen wieder bei mir vor; die erneute Untersuchung ergab eine geringe Besserung in jeder Beziehung. Patient hatte kaum noch über Schmerzen zu klagen; die Beweglichkeit war besser geworden und stand nur noch ganz wenig hinter dem normalen linken Arm zurück. Der mediale

Epicondylus war noch verdickt, aber ganz druckunempfindlich. Der Tumor in der Ellenbeuge war noch deutlich zu tasten; er war verschieblich, jedoch wurden dabei geringe Schmerzen angegeben. Ob eine Veränderung in der Größe des vor Jahresfrist etwas über wallnußgroßen Tumors eingetreten war, war durch Palpation nicht festzustellen, jedoch ergab die Röntgendurchleuchtung (Fig. d) eine geringe Verkleinerung, die jedoch auf der Platte nur in der Längsrichtung festzustellen war, da die letzte Aufnahme in etwas anderer Richtung als die vorjährige gemacht ist. Man erkennt auch hier, daß der proximale Teil von geringerer Dichte ist als der distale. Der Tumor liegt wieder ca. 1 cm vom Oberarmknochen entfernt vor diesem, dem Gelenkspalt und zu einem kleinen Teil auch vor den Vorderarmknochen. Auf der Höhe der Trochlea ragt dem Tumor ein kegelförmiger ca. 1 cm langer Zapfen entgegen, ausgehend von dieser, ohne jedoch mit dem Tumor in Verbindung zu treten, denn es bleibt ein schmaler heller Saum zwischen beiden. Die Grenzen des Tumors zeigen stärkere Schattendichte, während sich das Innere durch geringe Schattenintensität auszeichnet, wenigstens in der oberen Hälfte. Das untere Drittel zeigt fast gleiche Intensität wie das Skelett. Bei der Aufnahme von vorn nach hinten (Fig. c) sieht man den Schatten wieder vor dem Gelenkansatz des humerus liegen und zwar auf seiner medialen Hälfte, den Gelenkspalt überbrückend bis zum processus coronoideus ulnae reichend. Er hat eine Breite von ca. 3 cm. Unter dem medialen Epicondylus des humerus sind ebenfalls Knochenneubildungen zu sehen, doch auch hier ist eine hellere Zone zwischen beiden zu konstatieren.

Fall 5. Wilhelm B., Schmiedemeister aus Haßlau, 48 J. alt, großer, sehr kräftiger, vollkommen gesunder Mann. Der

Patient begab sich im Mai 1909 in das Kgl. Krankenstift in Zwickau wegen Beschwerden in der Schulter. Während der Consultation stellte es sich heraus, daß der Patient im Jahre 1877 eine Ellenbogenausrenkung rechts erlitten hatte: Herr Dr. Sommer, (Assistent des Stiftes) mit dem ich kurz zuvor über Muskelverknöcherungen nach Ellenbogenverrenkungen gesprochen hatte, machte eine Röntgenaufnahme, fand ein kleines Knochengebilde in der Ellenbeuge und teilte mir den Fall mit. Der Chef des Krankenstiftes Med.-Rat Prof. Dr. Braun hatte die Liebenswürdigkeit mir die Benutzung dieses Falles zu gestatten. Im Juni 1909 stellte sich der Patient bei mir vor und gab an, daß seiner Zeit der Unterarm nach hinten heraus gestanden hätte, und er ihn nicht mehr hätte bewegen können, er wäre wie festgekeilt gewesen. Der Arzt in Hasslau hätte den Arm ca. 2 Stunden darnach wieder eingerenkt. Die Schwellung hätte bald abgenommen, und auch die Beweglichkeit sich anfangs ganz gut gebessert, dann aber sei wieder eine Verschlechterung in der Beweglichkeit eingetreten, die aber im Laufe der Jahre ganz verschwunden wäre. Durch Inspektion und Palpation ist nichts Abnormes festzustellen. Die Muskulatur ist beiderseits straff. Die Maße betragen am rechten Oberarm (10 cm oberhalb des olecranon) $29^1/_2$ cm rechts und $28^1/_2$ cm links, an den stärksten Stellen der Unterarme $29^3/_4$ cm rechts und $28^1/_4$ cm links. Der Patient kann den rechten Arm vollkommen gut strecken, nur in der Beugung steht er um 15° gegen den normalen linken Arm zurück. Pro- und Supination sind frei. Die am 20. Juni 1909 von mir gemachte Röntgenaufnahme ergab denselben Befund wie die Aufnahme im Mai. Vor den Epicondylen des humerus nach dem Radiusköpfchen zu, je $^1/_4$ cm von beiden getrennt, also direkt vor der Gelenkspalte liegt ein kirschkerngroßes Gebilde, das in seiner Schatteninten-

sität der des Radius vollkommen gleicht. Die Conturen der Extremitätenknochen sind deutlich und scharf und nirgends ist ein Zusammenhang mit der Neubildung zu konstatieren. — Direkt darüber scheint sich noch ein ca. hanfkorngroßer ganz schwacher Schatten zu befinden.

Fall 6. Zuletzt möchte ich hier noch einen Fall anführen, über den ich zwar keine genaueren Daten bringen kann, der aber in seinem Verlauf das typische Bild der vorher angeführten Fälle zeigt. Bei einem Straßenauflauf wurde eine ca. 25 jährige Frau von einem Radfahrer angefahren. Die Frau fiel dabei auf den ausgestreckten rechten Arm und renkte sich beide Vorderarmknochen nach hinten aus. Zufällig anwesend konnte ich den Arm sofort reponnieren. Gegen Abend war der Arm infolge eines Blutergusses stark geschwollen. Kalte Umschläge brachten die Schwellung bald etwas zurück, und nach ca. 6 Tagen wurde mit Massage und Bewegungsübungen begonnen. Die Schwellung wurde weiterhin geringer, die Beweglichkeit immer freier. 14 Tage nach dem Unfall kam die Frau aus meiner Behandlung. Nach ca. 3 Monaten hörte ich von dritter Seite daß die Beweglichkeit des Armes wieder bedeutend geringer geworden sei, und daß ich den Arm falsch behandelt hätte. Ich versuchte die Frau zu bestellen, um sie untersuchen zu können, aber nichts konnte sie bewegen, sich mir wieder anzuvertrauen, sodas ich leider nichts Näheres hierüber berichten kann. Aber es ist wohl als sicher anzunehmen, daß es sich auch hier um eine Muskelverknöcherung gehandelt hat.

Die ersten Literaturangaben über Muskelverknöcherungen stammen von John Freke in den Philosophical Transaktions aus dem Jahre 1740 (13a). Er berichtet dort von einem Knaben, dem nach und nach in den Muskeln des

ganzen Rückens, rippen- und wirbelartige Knochen gewachsen wären, also von einem Fall progressiver Myositis. Dann ist lange Zeit in der Literatur nichts mehr über Myositis zu finden, bis im Jahre 1830 Kühn und Miescher den sogenannten „Exerzierknochen“ d. i. eine Verknöcherung im musculus deltoideus beschrieben (cit. 17). Ihnen folgten Lohse und Stüve (Schmidt's Jahrbücher) im Jahre 1836 mit Angaben über Verknöcherungen im linken Oberarm bei Soldaten, die sie auf Einsetzen der Gewehre zurückführten. 1840 erwähnt Mascaral (cit. 17) zum 1. Male Verknöcherungen in den Muskeln an der Innenseite der Oberschenkel bei Kavalleristen, die dann 1855 Billroth (3) in der deutschen Klinik als „Kavalleristenknochen“ genauer beschrieb. Von da ab häufen sich die Veröffentlichungen über Muskelknochen, sei es die traumatische, sei es die progressive Form; hierbei sind mancherlei Ansichten über diese Erkrankung zutage getreten, und wenn auch jetzt fast alle Autoren über das „Wie“ des Entstehens einig sind, so ist das „Warum“ noch ebenso unbekannt wie früher. Wenn ich nun zuerst den klinischen Verlauf angeben darf, so ist er in kurzen Zügen fast immer folgender: Der Patient erleidet ein Trauma, sei es eine Ellenbogenluxation, die reponiert wird, sei es ein Hufschlag gegen den Oberschenkel, sei es das fortgesetzte straffe Einsetzen des Gewehres an die Schulter beim Exerzieren der Soldaten oder sei es endlich gar die Incision und Durchtrennung von Muskeln bei einer Operation. 4—6 Wochen danach wird an der Stelle, auf die das Trauma eingewirkt hat, eine Anschwellung bemerkt, und etwas später kann man auch deutlich eine Verhärtung tasten. Die Funktion, die vorher garnicht so stark beeinträchtigt war, oder sich schon wieder gebessert hatte, verringert sich wieder; ja manchmal suchen die Patienten

erst jetzt den Arzt auf, und nun wird eine Muskelverknöcherung diagnostiziert. Mit Hilfe der Röntgenphotographie wird der Verlauf des Prozesses beobachtet, und da meistens allzu starke Beschwerden nicht auftreten, exspektativ behandelt, oder die Verknöcherung wird operativ entfernt. Was nun die Art des Traumas betrifft, so konnte man nach den verschiedensten Einwirkungen Verknöcherungen in den Muskeln auftreten sehen. Die ersten Verknöcherungen, die man beschrieben hatte, waren die „Exerzierknochen" und Kühn und Miescher führten sie schon damals mit Recht auf das Einsetzen des Gewehres zurück. Denn mit der Aenderung des Exerzierreglements, als das Gewehr nicht links, sondern rechts übergenommen wurde, wanderten sie auch mit nach rechts, wie die Berichte der Militärärzte deutlich zeigen (19). Diese Exerzierknochen sind dann wiederholt beschrieben worden, ich will hier nur die bekannteren Arbeiten von Düms (8) und Overmann (19) in der deutschen militärischen Zeitschrift erwähnen. Letzterer gibt in seiner Zusammenstellung der Sanitätsberichte der preußischen Armee von 1872 bis 1902 auch 10 mal Bajonettstoß gegen die Oberarmmuskulatur bei Fechtübungen als Ursache der Verknöcherung an. Etwas später wurde dann der Kavalleristenknochen beschrieben, eine Verknöcherung in den Adduktoren der Oberschenkel, hervorgerufen durch das fortgesetzte harte Aufsitzen auf dem Sattel. Man hat diese Art der Verknöcherung bei den Soldaten auch meist im Beginn des Reitunterrichtes gefunden, als sie noch nicht so geübt waren, das starke Aufsitzen auf dem Sattel beim Traben und Galoppieren durch festes Sitzen zu verhindern. Eine ähnliche Ursache, wie sie beim Entstehen der Exerzierknochen angegeben wird, erwähnt Ludewig in seinem Vortrag, den er auf der 59. Versammlung deutscher Aerzte

in Berlin gehalten hat (cit. 19a). Er führt 3 Fälle an, wo bei Kavalleriesoldaten im linken vastus externus durch den fortgesetzten „Insult des beim Galopp aufschlagenden Säbels“ Verknöcherungen entstanden waren. Als sehr häufige Ursache war Hufschlag meist gegen die Oberschenkelmuskulatur in der Literatur zu finden, überhaupt jede Art stumpfer Gewalteinwirkungen, wie z. B. Tritt beim Fußballspiel, Anlaufen gegen Kanten, Fall von schweren Gegenständen auf den Oberschenkel und anderes mehr. Weiterhin wurde äußerst häufig durch die Reposition bei einer Ellenbogenluxation eine Verknöcherung im brachialis ausgelöst. Zuletzt will ich noch einen Fall erwähnen, wo nach einer Eröffnung der Bauchhöhle, Durchtrennung des rectus, 5 Wochen später Knochen in diesem Muskel gefunden wurde (21). Dies wären die häufigsten Ursachen, nach denen man Muskelverknöcherungen hat entstehen sehen. Die Prädilektionsstellen habe ich schon eben gleich mit erwähnt. Strauß (23), der in seinen Arbeiten 127 sichergestellte Fälle von M. o. Ar. nach einmaligem Trauma anführt, hat davon 64mal die Oberarmbeugemuskeln, 43 Mal den Quadriceps, 13 Mal die Oberschenkeladduktoren, 2 Mal den Masseter, 2 Mal die Gesäß- und je einmal die Daumenballenmuskeln und den musculus temperalis betroffen gefunden. Man sieht hieraus, wie sehr die M. o. die Oberarmmuskulatur bevorzugt, und dieser Prozentsatz verschiebt sich nach den neueren Veröffentlichungen noch mehr zu Gunsten der Oberarmbeuger. Machol (16) führt in seiner Arbeit weitere 16 Fälle aus eigener Beobachtung an, in denen nach reponierter Ellenbogenluxation Verknöcherungen der Beugemuskeln auftraten, während in dieser Zeit nur noch 3 Muskelknochen an anderen Stellen, und zwar in den Adduktionsmuskeln des Oberschenkels, gefunden wurden. Ferner kommen noch meine 5 Fälle hin-

zu. Kurz erwähnen möchte ich hier aber doch noch, daß es ebenso wie eine M. o. tr. auch eine Tendinitis ossificans traumatica gibt, wie es verschiedene Beispiele aus der Literatur beweisen (13). Das Alter und das Geschlecht der Patienten hat wohl an und für sich kaum etwas mit den Muskelverknöcherungen zu tun; daß die Männer bei weitem häufiger betroffen werden als die Frauen, hängt wohl mit dem Beruf zusammen; denn der Mann ist ja viel größeren Schädlichkeiten ausgesetzt, als die Frau. Ebenso verhält es sich wohl mit dem Alter. Als jüngsten Fall konnte ich in der Arbeit von Strauß (23) einen 12jährigen Knaben finden, dem nach Fall einer Tragstange auf den Oberschenkel ein Muskelknochen entfernt wurde. Als ältester Fall wird daselbst ein 57jähriger Schiffer angeführt. Die Größe der Muskelknochen schwangt natürlich stark, meistens zwischen ca. 6—10 cm Länge und 4—5—6 cm Breite. Den größten Muskelknochen erwähnt Ludewig (cit. 19a) in seinem schon oben angeführten Vortrag dieses Osteom hatte eine Länge von 25 cm bei 6,5 cm Breite und ein Gewicht von 120 g. Die meisten Autoren machen die Schwere des Traumas für die Größe verantwortlich, je schwerer das Trauma, um so größer der entstehende Knochen.

Wie entstehen nun solche Muskelknochen? Gehen sie vom Muskelbindegewebe oder von der Muskelsubstanz selbst aus? Ist und muß das Periost dabei beteiligt sein, oder können sich auch ohne dasselbe Verknöcherungen bilden? In welcher Weise beteiligt sich der Bluterguß, ohne den es ja bei einem solchen Trauma nicht abgeht, an der Verknöcherung? Ist der Muskelknochen ein Entzündungsprodukt, oder ist er als eine Geschwulst aufzufassen? All diese Fragen sind eifrig erörtert worden, dies und jenes wurde

gefunden, bis sich jetzt die Ansichten so ziemlich geklärt haben, und die jüngeren Autoren sich im großen und ganzen über das Wesen der M. o. tr. einig sind; vor allem ist man sich jetzt einig, daß bei der Myositis ossificans der primäre Proceß vom Muskelbindegewebe ausgeht, und die Muskeldegeneration das Sekundäre ist und nicht umgekehrt, eine Ansicht, die von Grawitz (ct. 16), Bremig (6) und Salmann (22) vertreten wurde, welch letzterer sie aber bald wieder als irrtümlich aufgab. Diese beiden vertreten, gestützt auf den mikroskopischen Befund ihrer Präparate, den Standpunkt, daß der Untergang der Muskulatur nicht infolge der Bindegewebswucherung und Knochenneubildung eintrete, sondern daß der Prozeß in der Muskelsubstanz selbst primär sei. Sie fanden nämlich in ihren Präparaten die Muskulatur bereits zerstört, ehe eine Bindegewebswucherung begonnen hatte. Eine Bindegewebswucherung konstatierten sie aber nur dort, wo eine Knochenneubildung in dem zerfallenen Gewebe, d. i. dem nach Zerstörung der Muskelfasern übrigbleibendem, aus lockeren Bindegewebsbündeln, Fibrillen, Sarkolemmschläuchen bestehendem Gewebe, bereits vorhanden war. Bremig (6) sagt selbst: „Meine Bilder ergeben übereinstimmend mit denen von Salmann Degenerationserscheinungen der Muskelfasern, wo von einer Vermehrung des interstitiellen Bindegewebes noch keine Rede war. Dann weisen auch die Bilder, die Grawitz erwähnt, und die sich ebenfalls in meinen Präparaten fanden, d. i. Auffaserung der quergestreiften Muskulatur zu feinen Fibrillen, die alsdann in fibröses Gewebe übergehen, darauf hin, daß der Proceß seinen Ausgang von der Muskulatur nimmt, abgesehen davon, daß von einer Zellvermehrung im interstitiellen Gewebe in den meisten Präparaten nichts zu sehen war. Kernteilungsfiguren wurden

keine gefunden.“ Diese beiden, Grawitz und Bremig, stehen mit dieser Ansicht wohl vereinzelt da, denn ich habe sie nirgends anders wo noch gefunden. Allgemein anerkannt ist wohl jetzt, von Cahen zuerst festgestellt, und von anderen Forschern wiederholt bestätigt, daß die Knochenbildung sich nur auf dem Boden des Bindegewebes, dessen Faserrichtung sie auch einhält, entwickelt. Die Muskelsubstanz selbst verhält sich durchaus passiv; sie wird von dem wuchernden Binde- und neugebildeten Knochengewebe verdrängt, schlecht ernährt, teils von dem letzteren sogar eingeschlossen, außer Funktion gesetzt und fällt so der Atrophie und Degeneration anheim. Das von Cahen (6a) zuerst festgestellte und auch sonst im großen und ganzen fast immer wieder gefundene mikroskopische Bild ist folgendes: Aus den gewucherten Bindegewebszellen entwickelt sich allmählich durch Umwandlung, zuerst in große runde Formen und dann in Knorpelzellen mit großen Kapseln und bläschenförmigen Kernen das Knochengewebe; oder es erfolgt eine direkte Knochenbildung aus dem Bindegewebe. Röpke (21), der die schon oben erwähnte Entstehung von Knochen in den Bauchmuskeln nach operativer Durchtrennung derselben beschreibt, fand fast dasselbe. An den Stellen, wo in seinen Präparaten das Narben- mit dem intermuskulären Bindegewebe zusammenkam, war eine Partie lockeren kern- und gefäßreichen Bindegewebes entstanden; darin lag Knochengewebe eingestreut, den Bau spongiösen Knochens zeigend, dessen Bälkchen oft breite osteoide Säume trugen, in der Regel mit Osteoblasten belegt. An anderen Stellen war deutlich die Entstehung des Knochengewebes durch das chondroide Stadium zu erkennen. Man konnte im Zentrum der Knochenbälkchen den Charakter der Knorpelzellen noch gewahrt sehen. Atrophische Muskelfasern waren nur ver-

einzelt zu finden, zwischen den Knochenbälkchen verstreut, ohne jedoch mit ihnen irgendwie in Verbindung zu treten. Aehnliche Befunde beschreiben fast alle Autoren. Eine weitere große Streitfrage, die aber auch jetzt als entschieden zu betrachten ist, war die: „Beteiligt und muß sich das Periost an der Muskelverknöcherung beteiligen, oder kann es auch ohne Periost zu Knochenneubildungen kommen?“ Die beiden Fälle von Röpke sind hier wohl beweisend gewesen. Er fand 5 Wochen nach operativer Durchtrennung der Bauchmuskeln bei einer erneuten Operation daselbst Knochengewebe, also an einer Stelle, wo unmöglich Periost für die Knochenneubildung verantwortlich gemacht werden kann. Dies als Beweis für die traumatische Muskelverknöcherung ohne Periostbeteiligung; für die progessive Form war diese Möglichkeit schon längst anerkannt worden. Außerdem hat man so viel Knochenneubildungen gefunden, an Stellen, wo eine Periostbeteiligung vollkommen ausgeschlossen ist, daß eine Behauptung, Muskelknochen könnten nur mit Periostbeteiligung entstehen, kaum zu verstehen ist. So hat z. B. Liek gefunden, daß in Kaninchennieren nach Unterbindung der Gefäße Nekrose, Verkalkung und nachfolgende Knochenbildung eintritt. Ferner berichtet Pollok in 17% seiner Sektionen Knochen in den Lungen gesehen zu haben. Es handelte sich auch hier um nekrotische Herde, die verkalkten. An der Grenze zwischen Kalk und Bindegewebe bildet sich dann reguläres Knochengewebe; denselben Vorgang konstatierte Pollok in 37 verkalkten Bronchialdrüsen 24 Mal und in 8 verkalkten Mesenterialdrüsen 6 Mal. Trotz dieser Beweise behaupten noch einige Autoren, daß das Periost zur Muskelknochenneubildung nötig sei, so z. B. Schulz, auch Berthier. Letzterer erzeugte experimentell M. o. Er trennte beim Kaninchen

am Adduktorenansatz Periost unter der Schonung des Knochens ab. Die anliegenden Muskelfasern zogen sich darauf mit dem Periost zurück. Vier Monate später war kompakter Knochen zu finden, der mit einer Periostschicht umgeben war. Diese verpflanzten Periostestücken erzeugten jedoch nie so ausgedehnte Knochenmassen, wie man sie bei der M. o. tr. fand; auch Machol gibt an, daß ihm selbst bei Verlagerung sehr großer Periostlappen nie gelungen ist, größere Knochentumoren zu erzeugen, ein klarer Gegenbeweis gegen die Theorie Bode's (4), der Periostlappen von der Größe des späteren Tumors sich zwischen die Muskulatur verlagern läßt. Für das Gegenteil, wenn auch nicht direkt beweisend, so doch deutlich sprechend, sind ferner die Versuche von Marcus und Galley (cit. 16). Es ist ihnen bei ihren Versuchungen an der Leiche nie gelungen durch Muskelzug Periostläppchen abzureisen. Auch Berndt (2) sagt wohl mit Recht: „Der abgerissene und in die Muskel verlagerte Periostlappen, der in einer Reihe von Arbeiten spukt, ist physikalisch einfach unmöglich und in das Reich der Fabel zu verweisen." Der Mittelweg ist wohl auch hier, wie so oft, der richtige. Das Periost kann sich beteiligen und tut es auch sehr oft, aber unbedingt nötig ist es zu einer Muskelverknöcherung nicht. Das Periost kann sich auch an der Muskelknochenneubildung beteiligen, ohne daß es nachweisbar verletzt wird. Fritz König (cit. 16) stellte an einem Leichenpräparat, dessen Entstehen er am Lebenden verfolgen konnte, fest, daß die Knochenneubildung von Periost nicht überzogen war, sondern daß er dem unverletzten Periost aufsaß, durch welches hindurch die Knochenneubildung erfolgte und zwar von der Innenseite des Periostes, Vorgänge, wie sie schon Frangenheim für parostale Callusgebilde beschrieben hat, und wie sie auch zu dem röntgeno-

logischen Befunden von Machol — ich komme später hierauf zurück — passen. Aehnlicher Ansicht ist auch Berndt (2); auch er meint, daß sich die Innenseite des Periostes an dem nach einmaligem Trauma entstehendem Muskelknochen activ beteilige. An der durch das Trauma irritierten Stelle des Periostes wuchern die Zellen der inneren Periostschicht, durchbrechen, wie dies noch nicht durch das Trauma geschehen ist, die äußere Zellschicht des Periostes und bilden nun so nach zwei Seiten Knochen, dem Extremitätenknochen sowie den Muskeln zu. Er stützt diese Ansicht auf ein Präparat, welches er bei einer Operation gewonnen hatte. Wenn nun auch so das „Wie“ geklärt und allgemein anerkannt ist, so herrschen doch noch über das „Warum“ sehr verschiedene Ansichten. Von verschiedenen Seiten wird dem Bluterguß die Hauptschuld an der Verknöcherung zugeschrieben. So glaubt z. B. Düms (8), daß es sich zwar nicht um eine direkte Beteiligung der zelligen in das coagulum eingeschlossenen Bestandteile des Blutes an der neu entstehenden Gewebsbildung handele, daß aber die reizende Beschaffenheit des Blutcoagulums stark in Betracht zu ziehen sei. Er meint, „wie der Sequester bei der Nekrose den neoplastischen Proceß anrege und unterhalte, so täte dies hier das Blutcoagulum“. Vulpius (28), auch Bier sind Anhänger dieser Richtung. Letzterer schreibt ja auch dem Bluterguß bei der Frakturheilung große Bedeutung zu, wendet er ja sogar Bluteinspritzungen bei der Behandlung von Pseudarthroson an. Von Berndt (2) wird eine leichte hämatogene Infection des Blutergusses als Ursache der Verknöcherung angenommen, die er durch Biersche Stauung heilen will: ober aber damit Erfolge haben wird, dürfte zu bezweifeln sein, denn man wendet doch Bier'sche Stauung bei schlecht heilenden Frakturen an, um Knochen

zu erzeugen; dieselbe Stauung kann doch nicht auch Knochen zum Schwinden bringen. Cahen (6a) nimmt als Ursache Störungen in der embryonalen Keimanlage entsprechend der Conheim'schen Theorie an, auf deren Wachstum das Trauma anregend wirke. Auch Ziegler (30) erwähnt dies in seiner Pathologie. Tillmanns (26) meint in seinem Lehrbuch, es wäre wohl möglich, daß von den Verletzungsstellen des Periostes und Knochens Osteoblasten durch die Blutbahn in den Muskel verschleppt würden und so das Osteom entstünde. Ich hatte schon oben erwähnt, daß Lick (cit. 16) in zahlreichen Fällen in nekrotischen Herden der Lunge usw. Knochen gefunden hatte; er zieht nun daraus die Folgerung: „Knochen entsteht dort, wo junges zellreiches Bindegewebe auf verkalktes Gewebe stößt. Die Zellen lösen den Kalk auf, und wandeln sich zum Teil in Knochenzellen um. Der gelöste Kalk wird zum Aufbau der Interzellularsubstanz verwandt; das Knochenmark entsteht ebenfalls aus Bindegewebe.“ Röpke (21) ist derselben Meinung, ich fasse sie hier kurz zusammen: Bei der Entstehung von Muskelknochen hat es sich meist um schwere Kontusionen oder Luxationen gehandelt: die Extremität wurde längere Zeit ruhig gestellt. Hierdurch wird bekanntlich ein Abbau der Kalksalze in dem außer Funktion gesetzten Knochen veranlaßt, der besonders stark ist, wenn sich entzündliche Processe in der Umgebung des Knochens abspielen. So kann das gequetschte nekrotisierende in der Nähe des Knochens liegende Gewebe rascher Kalk aus der Umgebung in sich aufnehmen, und nun das junge Bindegewebe zur Verknöcherung angeregt werden; oder die Anregung geht direkt vom Knochen aus, wenn das aus der Verletzung resultierende Gewebe dem Knochen anliegt.“ Aber auch für die entfernt von jedem Skeletteil liegenden, nach einem Trauma entstandenem Ver-

knöcherungsherde gilt diese Erklärung. Hier kann es in dem gequetschten und der Nekrose anheim fallenden Gewebe, wenn es der Resorption widersteht, zur Kalkablagerung kommen, und dadurch wieder eine Knochenbildung veranlaßt werden. Andere haben es versucht die Verknöcherung auf dem Boden funktioneller Anspannung zu erklären, so z. B. Machol (16). Er hatte gefunden, — auf seine Arbeit muß ich später noch genauer eingehen — daß nach reponierten Ellenbogenluxationen stets Verknöcherungen im brachialis auftraten, nach nicht reponierten nicht. Der brachialis hat (Fick, Hultkrantz cit. 16) neben anderen Funktionen auch die Gelenkkapsel zu spannen und vor Einklemmungen zu schützen. Luxiert nun der Vorderarm, so reißt die Kapsel, und die dazugehörige Muskelsubstanz wird zertrümmert. Bleibt der Arm luxiert, so wird diese Muskulatur nicht gebraucht. Wird er aber reponiert, so muß der Muskel wieder arbeiten, er wird seiner Funktion zurückgegeben, die er aber nicht erfüllen kann, da er sich erst anpassen muß. Machol sagt dann selbst; „Wenn wir uns theoretisch überlegen, was die Grundzüge dieser Anpassung auszumachen hat, so ist es das Moment der Verkürzung. Der Muskel hat die Aufgabe die Kapsel zu fälteln, vor Einklemmung zu bewahren. Diese Aufgabe ist erschwert, da nun nicht mehr die Kapsel als Ganzes, sondern die einzelnen zerrissenen Zipfel vor der Einklemmung zu schützen sind. Die Muskelbündel in ihrer Kontraktilität herabgesetzt, durch die stattgehabte Ueberdehnung auf weite Strecken zerstört, stehen dieser erhöhten Aufgabe mit verminderten Kräften gegenüber. Ob nun zum Ausgleich dieses Mißverhältnisses die einsetzende Verknöcherung als einfaches mechanisches Hindernis für die focierte Funktion dient, sozusagen als Sperrkette zum Schutze der Gelenkkapsel-

teile einsetzt, ob sie eine Verstärkung des geschwundenen Muskelsubtrates darstellt, ob die Verknöcherung den schnellsten Weg darstellt, um dem Muskel die notwendige Verkürzung zu verleihen, ob endlich der Vorgang dahin zu deuten ist, daß durch die traumatischen Veränderungen die anatomischen Beziehung zwischen Muskel und Kapsel andere werden, das wird mit Sicherheit weder zu entscheiden noch zu beweisen sein." Ehe ich nun auf die praktische Seite übergehe, will ich erst noch die Meinungen der Autoren zusammenstellen über die Frage: „Ist das Gebilde ein Entzündungsprodukt oder eine Geschwulst?" Die meisten älteren Autoren schlossen sich der Meinung Virchow's an, der die M. o. auf die Grenze zwischen Entzündung und Geschwulstbildung stellte, hat er doch selbst Osteome als ein ausgezeichnetes Beispiel für Beziehungen von Geschwülsten zu chronisch entzündlichen Prozessen erklärt. Cahen (6a) als Anhänger der Cohnheim'schen Theorie bei der Entstehung von Muskelknochen tritt für wahre Geschwulstbildung ein, ebenso Ziegler (30). Die jüngsten Veröffentlichungen, besonders die Arbeiten von Busse und Berndt (2) sprechen sich jedoch für einen reinen, entzündlichen Charakter aus. Berndt, der früher auch eine vermittelnde Stellung einnahm, sagt, daß es jetzt nach den zahlreichen Beobachtungen und Untersuchungen keinem Zweifel mehr unterliegen könne, daß ein entzündlicher Prozeß vorliege. Der ganze klinische Verlauf mit dem akuten Anfang, den Schmerzen, der Schwellung, den Funktionsstörungen und öfters auch den Temperaturerhöhungen, dann dem Aufhören dieser Erscheinungen, das Schicksal des Gebildes, daß schließlich in Auflösung besteht, sprechen unbedingt für Entzündung und nicht für Geschwulst, ebenso der histologische und röntgenologische Befund. Dies letztere Gebiet hat Machol (16) ganz besonders bearbeitet. Auf seine

Arbeiten will ich nun etwas näher eingehen, und zugleich auch meine Fälle dabei kritisch betrachten. Ich nehme den Schluß zu dem Machol auf Grund seiner Beobachtungen kommt, vornweg. Er sagt: „Eine reponierte luxatio cubiti simplex ist in der Regel gefolgt von einer circum scripten Verknöcherung der Muskulatur der Ellenbeuge. Abweichende Fälle bilden die Ausnahme; nicht reponierte Fälle zeigen den Prozeß nie. Machol konnte in der Breslauer Klinik (Geh.-Rat Prof Dr. Garré) in der Zeit vom 1. I. 03 bis 1. I. 07 30 Fälle von Ellenbogenluxationen beobachten. Davon schieden für seine Betrachtungen aus: 7 Fälle, deren Luxation veraltet war, und die eine Therapie ablehnten oder denen aus sonstigen Gründen von einer Reposition abzuraten war: 5 Fälle, deren Luxation mit Frakturen verbunden war,: 2 Fälle, die nach der Reposition sich der Behandlung und Beobachtung entzogen. Es bleiben also 16 Fälle von reponierter uncomplizierter luxatio cubiti übrig, und bei allen 16 traten ca. 4—6 Wochen nach der Reposition, nicht nach dem Trauma, Verknöcherungen im brachialis internus auf. Bei sämtlichen Fällen veralteter Luxation, bei denen bis zu 8 Wochen bis zur Reposition verstrichen waren, konnte bei der Reposition nichts von Verknöcherung gesehen werden, wohl aber begannen 4 Wochen danach die Verknöcherungserscheinungen. Die ersten klinischen Zeichen waren eine erneut eintretende Verminderung in der Beweglichkeit, Symptome, die auch ich bei meinen sämtlichen Fällen, teils anamestisch, konstatieren konnte. Die daraufhin angefertigten Röntgenbilder ergaben meist einen diffusen Schleierschatten der ganzen Ellenbeuge, namentlich proximal vom Gelenkspalt; aus der Größe dieses Schattens in der 3. bis 4. Woche nach der Reposition, war aber nicht zu schließen auf die Größe des entstehenden Muskelknochens, denn Machol hatte Fälle, in denen trotz sehr großen anfänglichen diffusen Schattens verhältnismäßig kleine

Knochengebilde entstanden. Auch nicht ausnahmslos war diese weite Schattenbildung zu konstatieren, so auch in meinem zweiten Fall. Die 4 Wochen nach der Reposition gemachte Durchleuchtung ergab verhältnismäßig kleine Schatten. Doch konnte ich eine andere Beobachtung, die Machol gemacht hatte an diesem Fall vollauf bestätigen. Er schreibt, nachdem er näher auf die Lage der Verknöcherung, die stets mehr oder weniger den brachialis, als auch dessen Lage umfaßt, eingegangen war, folgendes: „Die Jugendstadien gehören dem obersten, proximalsten Abschnitt an, mit der Verkleinerung, aber gleichzeitigen Verdichtung ist ein Herabgleiten distalwärts verbunden.“ Dies sieht man sehr schön an Fall 2.), namentlich am proximalen Gebilde, wie es ständig distalwärts wandert. Ueber das Werden, das Wachsen und Vergehen der Muskelknochen hat Machol mit Hilfe der Röntgendurchleuchtung, dem einzigen Verfahren, mit dem man demselben Gebilde in verschiedenen Stadien etwas näher kommen kann, zahlreiche Beobachtungen gemacht, die ich zum Teil auch bei meinen Fällen wieder finden konnte. Wie schon oben einmal erwähnt tritt ca. 3 bis 4 Wochen nach der Reposition bei Ellenbogenluxationen eine erneute Verschlimmerung in der Beweglichkeit auf. Bei der Röntgenaufnahme manifestiert sich dies meistens durch einen großen diffusen Schatten in der ganzen Ellenbeuge, der jedoch dann und wann auch von geringerer Größe sein kann. Doch dauert dieses Stadium nicht lange. Schon nach ca. 10 Tagen tritt ein mächtiger Rückgang ein, der jedoch dann weiterhin nur sehr langsam erfolgt. Das Schattengebilde hebt sich deutlicher von den Muskelschatten ab, es bildet sich ein unregelmäßiger mit Kanten, Ecken, Vertiefungen und Erhöhungen versehener Körper; die Grenzlinien werden deutlicher. Nach einem halben Jahr ist dann ein vorläufiges

— nicht dauernd bleibendes — Endziel erreicht. Eine weitere Verkleinerung und Konzentrierung des Schattens erfolgt von da ab nur sehr langsam, einen vollständigen Stillstand jedoch hat Machol nie beobachtet, und auch hierin geben ihm meine Fälle recht; auch ich habe bei den verschiedenen Röntgenaufnahmen stets einen Rückgang bemerken können. Ueber die Form der Muskelknochen wäre zu bemerken, daß man in der Hauptsache zwei Bildungsformen gefunden hat, eine balkenartige Form, also im großen und ganzen ein langgestrecktes Rechteck, teils etwas unregelmäßig; und dann eine Art Bogenform, vom Oberarm nach dem Vorderarm laufend, gleich wie ein Strebefeiler zwischen beiden. Doch mit Bestimmtheit kann man diese beiden Formen nicht immer wieder finden. Sehr wertvoll, besonders für Prognose und Therapie sind die Aufschlüsse, die uns das Röntgenogramm über die Struktur der Neubildung gibt. Ich will hier wieder erst kurz den Inhalt der Machol'schen Erörterungen anführen. Er fand zuerst stets den verschwommenen diffusen Schatten. Eine Verkalkung, die sich durch einen satten Schatten andeuten würde, war in diesem Stadium nie vorhanden. Stets blieb ein freier Zwischenraum zwischen Skelett und Neubildung, und in welcher Projektion man auch die Röntgenaufnahme machte, nie ließ sich ein Zusammenhang mit dem Knochen konstatieren. Hellere und dunklere Partien waren unregelmäßig über das ganze Gebilde verteilt; doch schon nach wenigen Wochen hatten sie sich linien- und reihenförmig angeordnet; die Grenzkonturen, denen sich kleinere Gebilde vorgelagert hatten, waren deutlich zu erkennen aber noch unscharf. In diesem Stadium treten nun am benachbarten, vorher völlig intakt erscheinenden Skelett Auflagerungen auf, die wohl nichts anderes als Kalkablagerungen sein können, also als Inkrustationen von Ge-

weben mit Kalksalzen aufzufassen sind: ebenso sind die neu auftretenden Verdichtungen in dem Schattengebilde zu erklären. In dem Stadium der Ausbildung, welches ca. 6 Wochen in Anspruch nimmt, ist von einer eigentlichen Struktur noch nicht zu sprechen, diese bildet sich erst im Laufe der nächsten 3 Monate „dem Stadium der äußeren und inneren Differenzierung". Es tritt eine Gesamtverkleinerung ein, die Grenzen werden scharf, die vorgelagerten Gebilde, Kanten und Spitzen verschwinden, es zeigt sich die knöcherne Struktur klar und deutlich. Man kann Knochenbälkchen wahrnehmen, die dem Muskelverlauf des brachialis zu folgen scheinen. Von jetzt ab lassen sich Veränderungen nur in sehr großen Zwischenräumen feststellen. Ein Stillstand aber, wie es Kienböck (ct. 16) behauptet, gibt es aber ganz sicher nicht. Oben war schon erwähnt, daß im Anfangsstadium, dem Stadium der diffusen Schattenbildung Beziehungen zwischen Skelett und Neubildungen nicht nachzuweisen wären. Dies ist aber noch kein Beweis für das Nichtbestehen, sondern nur dafür, daß sich Kalkablagerungen in dieser Zeit noch nicht finden. Wir wissen, daß neugebildetes Knochengewebe kalklos ist und erst nach Wochen infolge von Kalkablagerungen sichtbar wird; es können also trotz des negativen Befundes Beziehungen zwischen Skelett und Neubildung bestehen, was auch ein Fall von Berndt beweist. Röntgenologisch war nichts nachweisbar, aber bei der Operation fand man eine Verbindung zwischen beiden. Machol macht nun den Einwand, es sei auffällig, daß die Knochenbildung zuerst entfernt vom Skelett auftrete, und dann erst in den benachbarten Partien. Er sucht den Einwand selbst zu erklären: „Vielleicht sei die Zerstörung der Muskel- und Gewebemassen mit nachfolgendem Verfall und Nekrose fern vom Skelett größer, und infolgedessen ein

geeigneterer Boden für Knochenneubildung; Assmann habe ja auch nachgewiesen, daß bei osteoplastischer Carcinose Knochenneubildung hauptsächlich dort stattfinde, wo Nekrose eingetreten wäre.“ Dieser im Frühstadium negative Befund, es handelt sich jetzt stets um den röntgenologischen Befund, wird nach wenigen Wochen meist positiv. Entweder es bildet sich ein Fortsatz von der Neubildung nach dem Skelett hin, oder an der Periostgrenze, die vorher glatt und scharf war, tritt knospenartig eine Wucherung auf, die der Verknöcherung entgegenwächst. So kann entweder eine breitbasige Verbindung zwischen Skelett und Muskelknochen zustandekommen, meist am Oberarm, oder es bildet sich eine mehr stielartige Brücke, meist zwischen Vorderarm und Osteom. Sehr wichtig ist es nun, daß trotz dieser Verbindung der Grenzschatten des Skelettes durchscheint, und daß zwischen Skelett und Verknöcherung stets ein lichterer Saum bestehen bleibt, d. h. nur anfangs und dauernd nur bei den gestielt aufsitzenden Muskelknochen; bei den breitbasig aufsitzenden bildet sich, je älter sie werden, eine dem Skelettschatten immer homogener werdende Verbindung. Nachdem nun so ein Höchststadium erreicht ist, beginnt ein langsamer, meist sehr langsamer Abbau. Die Weichteile haben sich vollständig aufgehellt, kleinere abseits liegende Schattengebilde sind verschwunden oder haben sich dem Hauptschatten angelagert. Die Berührungsfläche mit dem Skelett verkleinert sich, es erscheint, als ob ein Keil zwischen Skelett und Neubildung getrieben würde, und daselbst ein locus minoris resistentiae geschaffen worden wäre, denn dort greift besonders der Abbau an. Ebenso ist der Werdegang der gestielt aufsitzenden Muskelknochen, nur daß da stets eine hellere Zone zwischen beiden bleibt, die auch in späteren Stadien nicht verschwindet. Bei diesen ist auch der Abbau

ein schnellerer. Noch konzentrierter möchte man sagen ist das Entstehen und Vergehen der Knochengebilde, die überhaupt zu keiner Zeit ihres Bestehens mit dem Skelett irgend eine Verbindung eingehen. Machol zieht nun aus diesen Befunden folgende Schlüsse. Er sagt:

„Wir können, und darauf ist meines Wissens noch niemals hingewiesen worden, drei wohl charakterisierte Formen unterscheiden, die nicht allein theoretisches Interesse wegen ihre differenzierten Anlage bieten, sondern praktisch von Bedeutung sind, denn auf sie hat sich die Prognose des Verlaufes der einzelnen Fälle aufzubauen. Gemeinsam ist allen das sogenannte „Jugendstadium", dessen zeitliche Begrenzung die Frist zwischen ca. der 2. und 6. Woche post repositionen bildet. So lange es besteht und von ihm aus läßt sich eine Prognose nicht stellen. Erst nach seinem Ablauf, ca. in der 7—8. Woche, wird dies möglich und wir haben alsdann zu unterscheiden:

Gruppe 1: Die ossificierenden Schatten liegen im Weichteilbereich der Humerusdiaphyse, sie senden Ausläufer gegen dieselbe, oder nähern sich ihr. Ein mit breiter Basis der Diaphyse angelagerter Schatten strebt entgegen. Der Verlauf wird sein: hochgradige Verknöcherung mit weiter Ausdehnung, langsamer, über Jahre sich hinziehender Abbau, eventuell beträchtliche Störungen der Funktionen des Gelenkes, jedenfalls eine länger dauernde Beeinträchtigung des freien Gebrauches.

Gruppe 2: Die ossificierenden Schatten liegen im Weichteilbereich im eigentlichen Gelenkspalt und der proximalsten Teile des Vorderarmdiaphyse, sie senden einen schmalen Ausläufer gegen diese zu, als schmales Band nähert sich diesem ein Schatten meist von der Ulna her. Der Verlauf wird eine zwar ebenfalls reichliche Ossifikations-

masse bringen, aber mit beträchtlich schnellerem Abbau und früherem Rückgang auf unbeträchtliche Dimensionen. Nur ganz vorübergehend werden funktionelle Störungen des Gelenkes eintreten, nach kurzer Frist wird der freie Gebrauch desselben völlig unbehindert sein.

Gruppe 3: Die ossificierenden Schatten liegen im Weichteilbereich der Humerusepiphyse. Sie verkleinern sich schnell, erreichen in kurzer Frist umschriebene, hoch differenzierte, knöcherne Struktur. Es tritt keinerlei und zu keiner Zeit eine Verbindung mit dem Skelett ein. Der Abbau bis zur kleinsten Dimension erfolgt rasch. Dieselben werden niemals zu irgendwelcher Beeinträchtigung der Gelenkfunktion Veranlassung bieten, klinisch selten erkannt werden, und ihr Dasein ihrem Träger meist verborgen bleiben, resp. nur durch Zufall bekannt werden.

Auf der Prognose fußt nun die Therapie. Früher galt als einzige Therapie die Operation. Man operierte sofort und sehr energisch, und besonders die Franzosen haben diese, wie sich später herausstellte, nicht sonderlich förderliche Methode bevorzugt; verschiedene französische Autoren haben sogar die Resection des Gelenkes anempfohlen. Nach und nach sah man aber den Schaden der übereilten Operationen ein, und behandelte nur exspektativ, womit nicht gesagt sein soll, daß eine Operation in allen Fällen zu verwerfen sei. Jedoch soll man nie vor Jahresfrist, es sei denn, daß größere Nerven- oder Gefäßstörungen auftreten sollten, operieren, weil man erst von da ab einen einigermaßen zum Stillstand gekommenen Proceß vor sich hat. Selbstverständlich wird man auch nicht operieren, wenn die Prognose nach dem Röntgenogramm eine günstige ist, man würde mehr schaden wie nützen. Machol empfiehlt auf Grund seiner Beobachtungen folgende Therapie: Er läßt den ersten

Verband etwas länger liegen und beginnt dann vorsichtig mit Massage, von der er keinen schädlichen Einfluß gesehen hat, wie mancher Anderer, Heißluftdouche und evtl. feuchte Packungen, forcierte Bewegungstherapie vermeidet er. Ist eine erneute Luxation nicht mehr zu befürchten, so kann man die Therapie abbrechen, da dann der Muskelknochen kaum noch beeinflußt wird. Betrachte ich nun meine Fälle, so finde ich verschiedene der Sätze bestätigt, die Machol in seinen Arbeiten aufgestellt hat. Vor allem kann ich seinen Fällen — Muskelverknöcherungen nach Ellenbogenverrenkungen — weitere Beispiele hinzufügen. Denn auch bei meinen Patienten traten nach den reponierten Luxationen Verknöcherungen im musculus brachialis auf. Leider konnte ich den ganzen Werdegang, wie ihn Machol beschreibt, nur an einem Fall bestätigen, weil die anderen erst etwas spät, erst nachdem die Verknöcherung bereits eingetreten war, in meine Beobachtung kamen. Fall 2. zeigt so recht im Jugendstadium, ca. 4 Wochen nach der Reposition, die Schleierschattenbildung; wenn sie auch nicht diffus über die ganze Ellenbeuge ausgebreitet ist, was ja auch nicht unbedingt erforderlich ist, so kommt doch bei dieser Aufnahme das Verschwommene, Schleierhafte zur Geltung; dann bei der zweiten Aufnahme, 3 Monate nach dem Unfall die deutliche Differenzierung. Der Schatten hat sich verkleinert und ist dichter geworden, Knochenstruktur ist wahrnehmbar; dabei ist auch auch das Hauptgebilde distalwärts gewandert. Noch deutlicher treten all diese Erscheinungen bei der 3. Aufnahme, $3^1/_2$ Monate nach der Reposition zutage. Prognostisch wäre dieser Fall unter die oben erwähnte 3. Gruppe zu rechnen: kleine Gebilde im Bereich der Weichteile der Diaphyse ohne Verbindung mit dem Skelett. Sie entwickeln sich schnell und vergehen

schneller wie die anderen und bleiben fast ohne Beschwerden. Die Beweglichkeitsbehinderung, die in diesem Falle noch besteht, rührt sicher von den Veränderungen auf der Streckseite her. Therapeutisch wäre in diesem Fall selbstverständlich nichts zu tun. Hier würde auch Fall 5 einzureihen sein. Dem Patienten ist sein Muskelknochen unbekannt geblieben, bis er 32 Jahre nach dem Unfall zufällig entdekt wurde. Er machte dem Patienten keine Beschwerden, eine Verbindung mit dem Skelett ist nicht zu konstatieren. Es ist wohl auch möglich, daß er früher höher gelegen hat, zumal über ihm noch ein ganz schwacher Schatten zu sehen ist. Wir haben oben bei der Beschreibung dieses Falles schon erwähnt, daß es sich hier ev. auch um den abgebrochenen Prozesses coronoideus handeln könne, in welchen Falle natürlich die Meinung, daß der Schatten früher höher gelegen haben könnte, auch hinfällig ist. Das Gegenteil zu diesen leichten Fällen bildet Fall I. Hier hat sich ein bedeutender Muskelknochen entwickelt, entstanden wohl infolge einer schweren Reposition. die ja die Knochenentwicklung so sehr begünstigen soll. Ueber die Schwierigkeit der Reposition konnte ich bei den anderen Patienten nichts von Belang eruieren; die Repositionen werden deshalb wohl nicht allzuschwer und schmerzhaft gewesen sein, denn sonst hätten die Patienten es sicher im Gedächtnis behalten; ich kann also auch hier bestätigen, daß die Schwierigkeit der Reposition die Knochenneubildung stark beeinflußt. Eins habe ich jedoch nicht bestätigt gefunden, was Machol sagt, er meint das Muskelknochen im Weichteilbereich des humerus diesem breitbasig aufsitzen, und daß die stielartig aufsitzenden Osteome mit dem Vorderarmknochen in Verbindung ständen. In Fall 1, 3 und 4 finden sich Muskelknochen im Weichteilgebiet des humerus, und diese stehen

stielartig mit dem Gelenkfortsatz, der trochlea oder den Epicondylen in Verbindung; bestätigen kann ich wiederum, daß bei diesen stielartigen Verbindungen eine schmale hellere Zone zwischen beiden bleibt, und die Skelettgrenze stets noch durchschimmert. Das Jugendstadium konnte ich nun in Fall 1 nicht beobachten, aber die wiederholten späteren Aufnahmen zeigen dann den ständigen, wenn auch nur minimalen Abbau des Gebildes. Aehnlich dem Fall 2 ist Fall 3. Auch hier macht wohl der kleine Muskelknochen die wenigsten Beschwerden; diese gehen wohl vielmehr aus von den starken Veränderungen auf der Streckseite, für die ja auch die Prognose, was die Beweglichkeit betrifft, nicht sonderlich günstig zu stellen ist; der Muskelknochen in der Ellenbeuge jedoch ist wohl belanglos. Auch in Fall 4 hat sich ein Rückgang gezeigt, so daß auch hier, da keine Beschwerden vorliegen, keine direkte Indikation für eine Operation gegeben ist. Kommen wir nochmals auf Fall 1 zurück und ziehen die Größe des Muskelknochens, die geringe Verkleinerung in den 4 Jahren, die Beschwerden, die ja immer noch bestehen, zumal das Kribbeln der Kleinfingerseite der Hand, das doch auf eine Irritation des ulnaris hinweist, in Betracht, so werden wir dem Patienten doch eine Operation anraten können. Freilich ohne ihm eine restitutio ad integrum zu versprechen, sondern vielmehr, um ihn von seinen Beschwerden zu befreien.

Ziehe ich nun die Schlüsse aus diesen Betrachtungen, so kann ich sagen:

Ich kann den Satz Machols, daß nach reponierten Ellenbogenluxationen Verknöcherungen im brach. auftraten an 5 Fällen bestätigen. Ich kann bestätigen, daß zu keiner Zeit (d. h. bis zu 4 Jahren nach dem Unfall) ein Stillstand

in der Verknöcherung eintritt, und ich kann wohl als bewiesen betrachten, (Fall 2) daß Muskelverknöcherung ohne Periostbeteiligung möglich ist, denn an Fall 2 ist bei den entfernt von Skelett liegenden Knochenneubildungen zu keiner Zeit irgend ein Zusammenhang mit diesem gefunden worden. Daz Periost kann sich an der Neubildung beteiligen, und tut dies wohl auch meistens, aber nötig ist es nicht.

Zum Schluß möchte ich noch Herrn Dr. Gaugele sowie Herrn Med. Rat. Prof. Dr. Braun für die Ueberlassung der Fälle meinen besten Dank sagen.

Literatur.

Ausführliche Literaturangaben finden sich in der Arbeit von Strauß (23). Folgende ist die von mir benutzte.

1. **Agricola,** Ueber traumatische Myositis ossificans. Inaug. Diss. Freiburg 1903.
2. **Berndt,** Zur Frage der Beteiligung des Periostes bei Muskelverknöcherung. Arch. f. klin. Chir. Bd. 65. S. 235.
3. **Billroth,** Deutsche Klinik, No. 27, 1855.
4. **Bode,** Deutsche Zeitschrift für Chirurgie, Bd. 78. 1905.
5. **Böker,** Zeitschrift für orthopädische Chirurgie, Bd. 22, 1908.
6. **Bremig,** Ueber die Myositis ossificans. Inaug. Diss. Greifswald 1897
6a. **Cahen,** Ueber M. oss. d. Zeitschr. f. Chir. Bd. 31.
7. **Cahier,** Referat im Zentralblatt f. Chirurgie 1905. (Sur les myosteomes traumtiques sur leur pathologie Revue de chir. Bd. 24, 3—6.
8. **Düms,** Ein Exercierknochen, im rechten Deltamuskel als Ursache einer Reflexneurose. Deutsch militärärztliche Zeitschr. 1887, Heft 7.
9. **Eichhorn,** Ueber traumatische Myositis ossificans. Inaug. Diss. Leipzig 1904.
10. **Frank,** Beitrag zur traumatischen Muskelverknöcherung. Arch. f. klin. Chirurgie. Bd. 76. f. 4.
11. **Gerber,** Ueber die Myositis ossificans progressiva. Inaug. Diss. Leipzig 1904.
12. **Graf,** Zur Casuistik der traumatischen ossificierenden Myositis. Arch. f. klin. Chir. Bd. 66. S. 1105.
13. **Frangenheim,** Tendinitis ossificans traumatica der Tricepssehne. Med. Klinik 1909 No. 8.
13a. **Freke,** Philosophical transactions 1740.
14. **Haga u. Fujimura,** Ueber Myositis ossificans traumatica. Arch. f. klin. Chirurgie. Bd 72. No. 1.
15. **Itzerott,** Beiträge zur sogenannten Myositis ossificans, Inaug. Diss. Leipzig 1903.
16. **Machol,** Die luxatio cubiti post. und ihr Verhältnis zur sog. Myositis ossificans traumatica. Beitr. z. klin. Chirurgie. Bd. 56 No. 3.
17. **Müller.** Kasuistik der Myositis ossificans traumatica. Monatsschrift f. Unfallheilkunde und Invalidenwesen 1905, Heft 5.

18. **Nadler**, Myositis ossificans traumatica mit spontanem Rückgang der Muskelverknöcherung. D. Zeitschr. f. Chir. Bd. 74.
19. **Overmann**, Ueber die Myositis ossificans traumatica. D. mil. ärztl. Zeitschr. 1902, Heft 11.
19a. **Petzold**, Ueber traumatische Knochenneubildungen im musculus quadr. femor. u. musculus temp. Inaug. Diss. Leipzig 1899.
20. **Rammstedt**, Ueber traumatische Muskelverknöcherung, Arch. f. klin. Chirurgie Bd. 61.
21. **Röpke**, Zur Kenntnis der myositis ossificans traumatica. Arch. f. klin Chir. Bd. 82. H. 1.
22. **Salmann**, Ueber die Myositis, ossificans. Inaug. Diss. Berlin 1893.
23. **Strauß**, Zur Kenntnis der sog. Myositis ossificans traumatica. Arch. f. klin. Chir. Bd. 88. Heft 1.
24. **Strauß**, Deutsche Zeitschrift. f. Chirurgie, Bd. 89, 5—6.
25. **Sudek**, Münchner Medizinische Wochenschrift 1901.
26. **Tillmanns**, Lehrbuch der Allgem. Chirurgie.
27. **Villaret**, Eulenburgs Realcyclopädie,. Art.: Exercierknochen 1895.
28. **Vulpius**, Zur Kenntnis der intramusculären Knochenbildung nach Trauma. Arch. für klin. Chir. Bd. 57.
29. **Yardry**, Referat im Zentralblatt f. Chirurgie 1905. 24. Miosite ossifianca du Bracheal antér chez un hémophile.
30. **Ziegler**, Lehrbuch der Allgemeinen Pathologie. Bd. 1.

Fig. I
2. III. 06

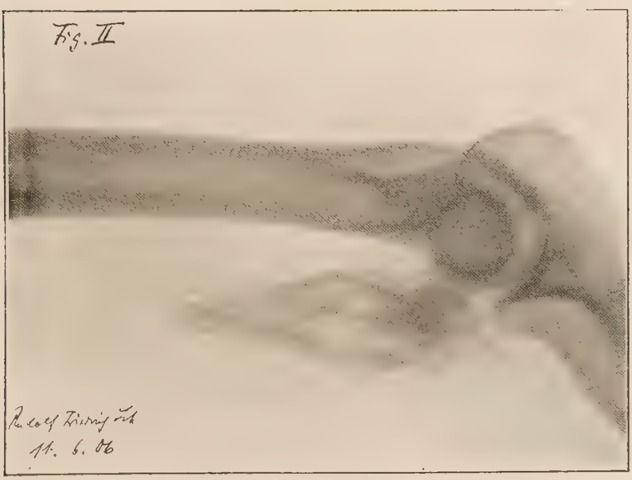


Fig. II
11. 6. 06

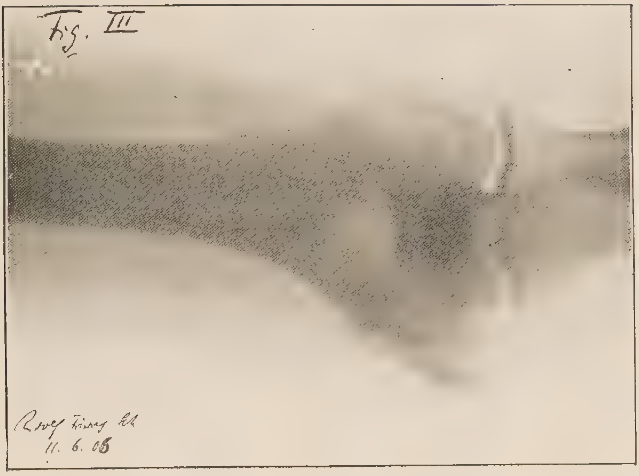


Fig. III
11. 6. 08

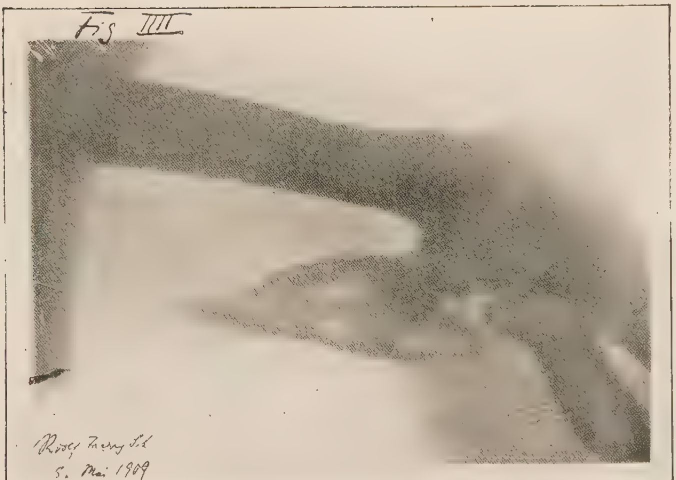
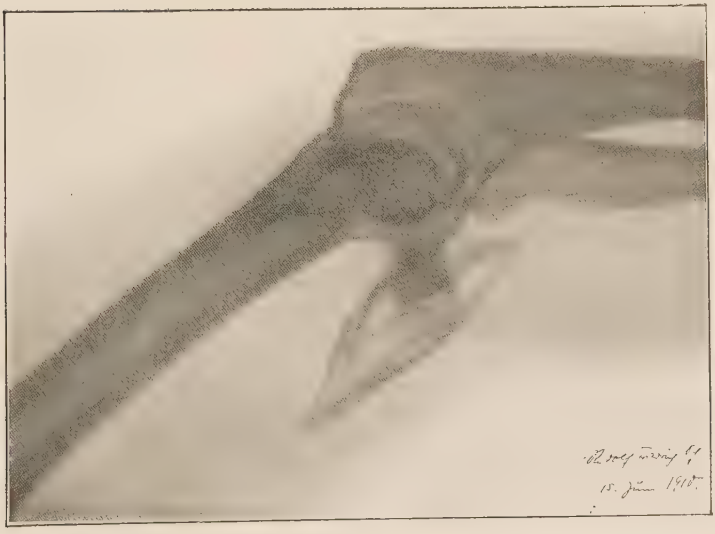
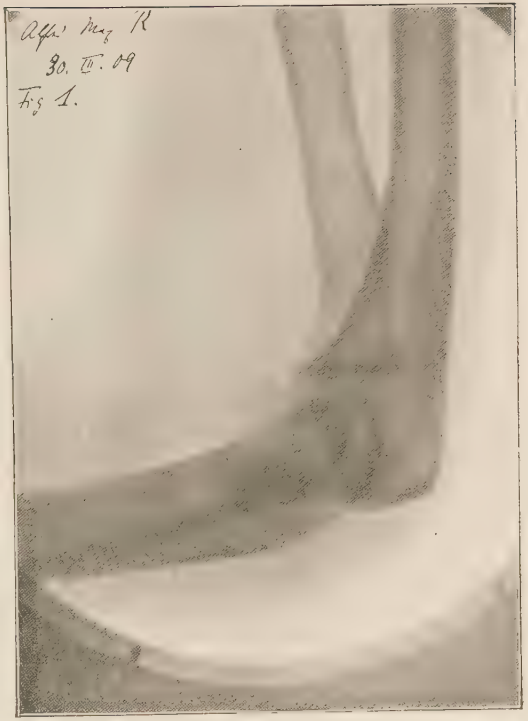


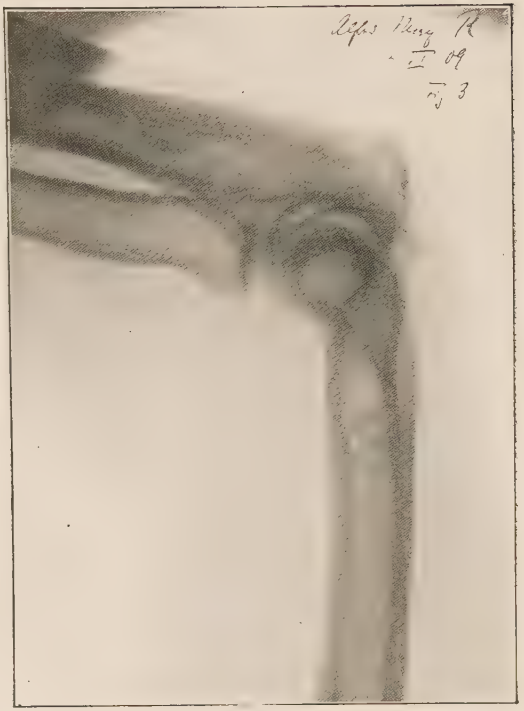
Fig. IIII
5. Mai 1909

Fig. 1.




Aff. Mag. K
30. III. 09
Fig 1.

Aff. Mag. K
30. I. 09
Fig 2



Alfred Max. R.
15. VI. 10
13 5

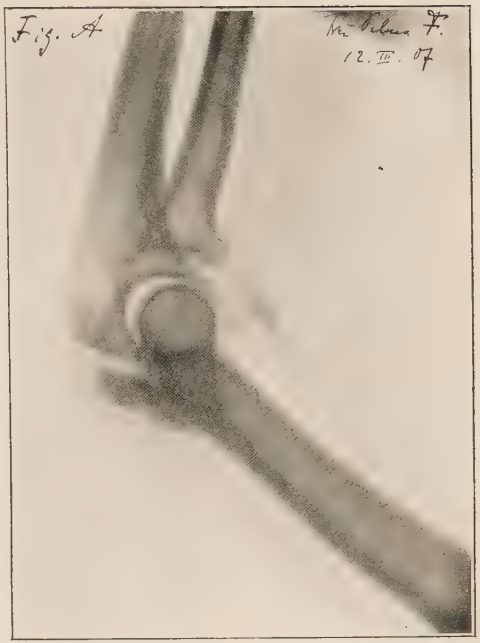
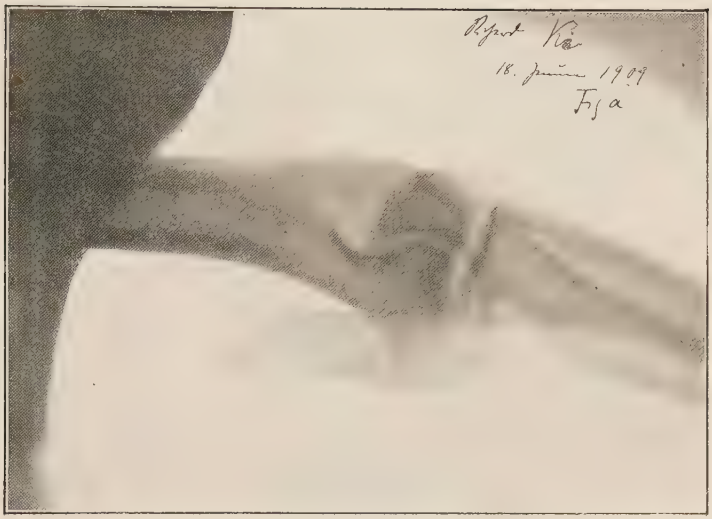
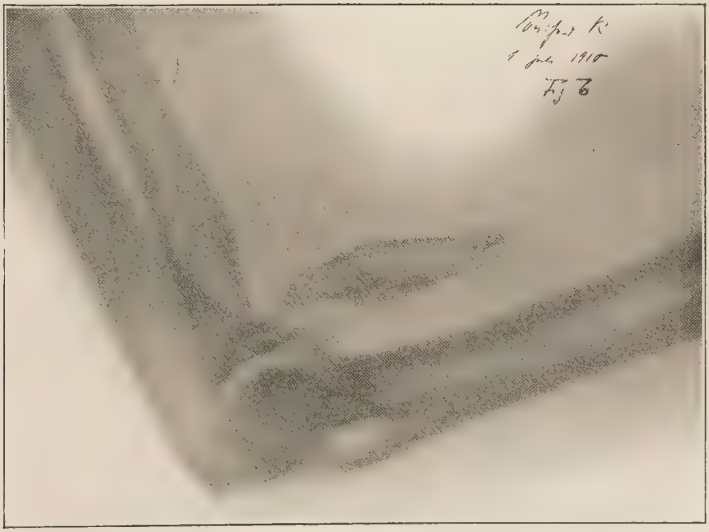


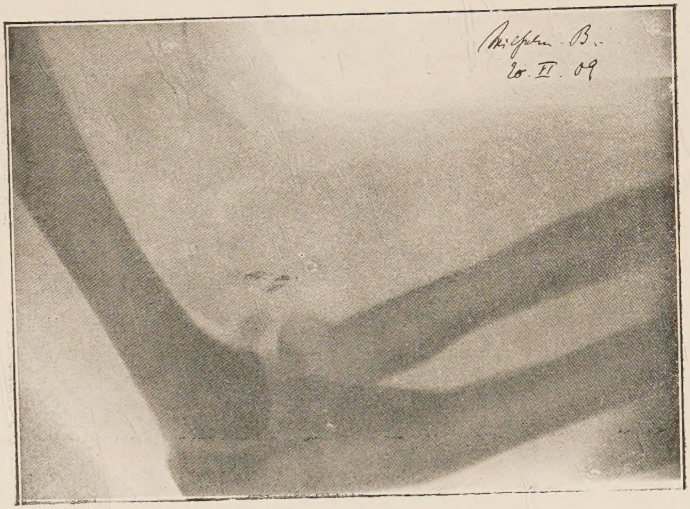
Fig. A
Dr. Zeleny F.
12. III. 07

Dr. Zeleny F.
12. III 07
Fig B

Fig 6






Reichsbund B.
20. II. 09

Lebenslauf.

Ich wurde am 22. Juli 1879 in Leipzig als Sohn des Buchhändlers Heinrich Keßler und seiner Frau Hedwig geb. Warg geboren, besuchte dann Volksschule und Nikolaigymnasium daselbst von Ostern 1886 bis Ostern 1899, und widmete mich dann dem Studium der Medizin. 3 Semester hörte ich in Berlin, dann hielt ich mich in Leipzig auf, wo ich am 19. Dez. 1908 die Staatsprüfung beendete. Mein praktisches Jahr absolvierte ich in Zwickau an der chir. orthopäd. Klinik des Herrn Dr. Gaugele, dann am Stadtkrankenhaus in Riesa, dann an der Augenklinik in Leipzig und zuletzt an der Hautklinik daselbst. Am 20. Mai 1910 erhielt ich die Approbation als Arzt.